

Стефанків Р. М., Хемій А. В. – гр. КТм-51

Тернопільський національний технічний університет ім. І. Пулюя

## **РОЗРОБКА ТА ДОСЛІДЖЕННЯ АВТОМАТИЗОВАНОЇ СИСТЕМИ ОЧИЩЕННЯ ПРИРОДНОГО ГАЗУ ВІД МЕХАНІЧНИХ ДОМІШОК**

Науковий керівник доц. Чихіра І. В.

### **АВТОРЕФЕРАТ**

Магістерської роботи

### **ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ**

#### **Актуальність теми.**

Крім великих переваг природного газу перед іншими видами палива для комунально-побутових споживачів, він є хорошим паливом для теплових і енергетичних установок, а також цінною сировиною для хімічної промисловості.

Економічна перевага використання його як палива і як хімічної сировини створила міцну основу для швидкого розвитку газової промисловості – відкриття газових родовищ, будівництва мережі магістральних та розподільчих газопроводів та автомобільних газонаповнювальних компресорних станцій для широкого використання природного газу в якості моторного палива для транспортних засобів.

Україна має розгалужену мережу трубопровідного транспорту. Шоста частина магістральних газопроводів, підпорядкованих у минулому Мінгазпрому СРСР, знаходиться в Україні, територія якої становить 2,69 % території колишнього Союзу.

Тернопільське лінійне виробниче управління магістральних газопроводів, зараз обслуговує наступні газопроводи : “Дашава – Київ “, КЗУ-1, КЗУ-2, “Торжок-Долина “, газопроводи - відводи до 52-х газорозподільчих станцій, які живлять промисловість і населення Тернопільської, Хмельницької та Івано-Франківської областей.

Перед тим як природний газ потрапить з магістрального газопроводу до споживачів, він проходить кілька операцій обробки на газорозподільчих станціях (ГРС), це такі операції як очистка від механічних домішок та конденсату, підігрів, редукування та одоризація.

Газорозподільчі станції магістральних газопроводів відносяться до об'єктів підвищеної небезпеки і є складним комплексом споруд, надійну і безпечну експлуатацію яких неможливо забезпечити без своєчасного і повного виконання необхідного обсягу ремонтно-профілактичних робіт, більш широкого впровадження засобів комплексної автоматизації і телемеханізації.

**Мета і задачі дослідження.** Метою написання дипломного проекту було створення автоматизованої системи очищення природного газу від механічних домішок.

**Наукова новизна і практичне значення одержаних результатів.** Результати розробки можуть бути використані на газорозподільчих станціях.

**Особистий внесок.** Розроблена система керування одоризатором включила в себе переваги, до того притаманні тільки деяким моделям одоризаторів, і позбавлена багатьох недоліків, а саме:

- кількість одоранту обчислюється відносно миттєвого значення витрати газу з періодом 1.5 хвилини;
- витрата газу обчислюється за значенням перепаду тиску на звужуючому пристрої з точністю не гірше 2.5%;
- контролюється проходження одоранту та видається аварійний сигнал при недостатній чи надлишковій одоризації. Мінімальний період між краплями 0.3 сек.

Це дозволило досягнути до 37.5% економії одоранту.

## **ОСНОВНИЙ ЗМІСТ**

У вступі описано важливість автоматизації процесу очищення та одоризації природного газу. Висвітлена актуальність даної розробки і її основні переваги.

**Перший розділ.** Описано призначення газорозподільчої станції та її основні вузли. Проаналізовано відомі технічні рішення з питань одоризації природного газу. Обґрунтовано актуальність автоматизації процесу подачі одоранту в газовий потік і вибраного напрямку його реалізації. Визначено витрати газу методом змінного перепаду тиску на звужуючому пристрої.

**Другий розділ.** Досліджено динаміки споживання природного газу містом Тернопіль та досліджено методики йодометричного визначення меркаптанової сірки.

**У третьому** описано технологічні особливості процесу одоризації природного газу та методи визначення інтенсивності запаху одоранту. Розглянуто технологічну схему газорозподільчої станції та пневмо-гідравлічну схему автоматичного одоризатора. Проаналізовано динаміку споживання природного газу містом Тернопіль, динаміку витрати одоранту на протязі року та технічні умови на проектування автоматичного одоризатора. Розроблено технологічний процес роботи автоматичного одоризатора.

**У четвертому розділі** проведено розрахунки звужуючих пристроїв (діафрагм) та необхідних розмірів прохідного отвору електромагнітного клапана. Розроблено блок-схему блоку керування автоматичного одоризатора, електричну принципову схему блоку керування автоматичного одоризатора та електричну принципову схему автоматичного одоризатора. Розраховано інтенсивності відмов та теплові режими.

**У п'ятому розділі** розроблено структуру алгоритму керуючої програми, а також розроблено і описано керуючу програму.

**У шостому розділі** приведено характеристику конструкторської підготовки виробництва на промисловому підприємстві. Розраховано очікуваний економічний ефект від впровадження автоматичного одоризатора.

**У сьомому розділі** приведено заходи, що забезпечують безпеку в надзвичайних ситуаціях. Описано безпечні прийоми роботи з токсичними речовинами технологічного процесу на обладнанні, заходи, що зменшують

небезпеку виникнення вибухів і пожеж на ділянці цеху та вимоги до системи газопостачання на випадок виникнення надзвичайних ситуацій, заходи щодо забезпечення безпеки персоналу і стійкості об'єктів газорозподільчої станції. Проведено розрахунок загальнообмінної вентиляції для ділянці цеху.

**У восьмому розділі** проаналізовано актуальність збереження довкілля при експлуатації газотранспортної системи. Визначено джерела забруднення довкілля на ГРС. Обґрунтовано обсяги викидів забруднюючих речовин та обсяги залпових викидів метану. Описано заходи щодо зменшення викидів забруднюючих речовин в процесі роботи газорозподільчої станції.

**Висновок.** Результатом роботи даної системи керування буде пропорційна витраті газу одоризація газу середньою нормою одоранту, що, порівняно з працюючими системами, може дати економію до 37.5% одоранту. Така економія не тільки звільнить значну частину коштів, але і покращить екологічну ситуацію, так як передозований одорант не повністю згорає з газом і викидається з вихлопними газами в атмосферу.

## **СПСОК ОПУБЛІКОВАНИХ АВТОРОМ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ РОБОТИ**

1. Микитишин А.Г. Стефанків Р. М. Хемій А. В. ДОСЛІДЖЕННЯ СПОСОБІВ ОЧИЩЕННЯ ПРИРОДНОГО ГАЗУ ВІД МЕХАНІЧНИХ ДОМІШОК, // Збірник тез доповідей міжнародної науково-технічної конференції «Фундаментальні та прикладні проблеми сучасних технологій» – Тернопіль 2015